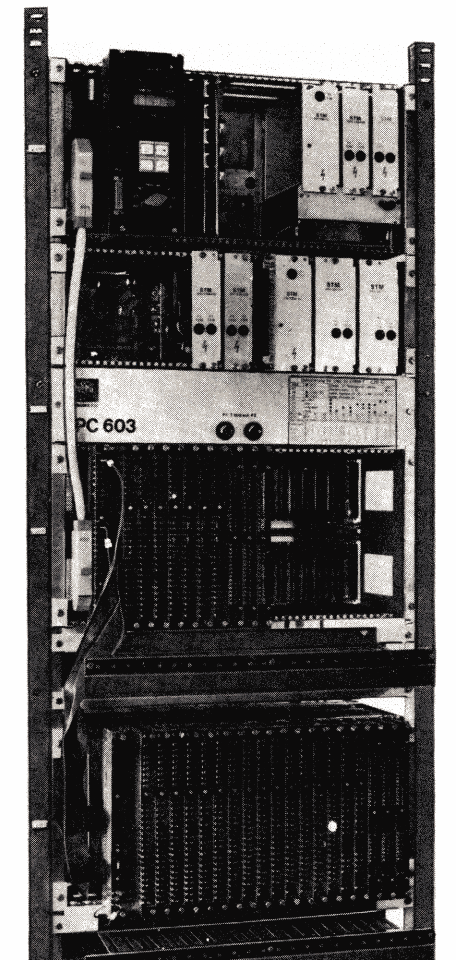
VEB Kombinat Automatisierungs-anlagenbau



Speicherprogrammierbares Steuerungssystem PC 600



Einleitung

PC 600 . . .

ist ein auf neuesten Erkenntnissen der Steuerungstechnik aufgebautes Steuerungssystem; ausgerüstet mit dem Mikrorechner K 1520 als zentrale Verarbeitungseinheit (ZVE).

PC 600 . . .

wurde in Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaues der DDR unter Beachtung internationaler Entwicklungstendenzen und der progressiven Bedürfnisse der Anwenderindustrie konzipiert. Diese Entwicklung stellt eine steuerungstechnische Komplexlösung dar, die multivalent einsetzbar ist.

PC 600 . . .

ist in der Lage, die vielfältigsten Steuerungsprobleme zu realisieren und großflächig die traditionell eingesetzten Kontaktsteuerungen abzulösen.
Das Steuerungssystem ist integraler Bestandteil der Steuerungsgeneration 600 des VEB Numerik „Karl Marx".

PC 600 . . .

gekennzeichnet durch das Prinzip der Bereitstellung von Steuersignalen für Maschinen- und Prozeßabläufe, die im Ergebnis algorithmischer Verknüpfungen von Eingangssignalen entstehen, ist mehr als eine ökonomische Alternative zur verbindungsprogrammierten Steuerungstechnik.
Das Steuerungssystem ist u. a. einsetzbar zur Steuerung von

- Werkzeugmaschinen, im besonderen für Sondermaschinen, Taktstraßen und Großteilebearbeitungsmaschinen
- Plastverarbeitungsmaschinen
- polygrafische Maschinen
- Gießereianlagen
- Montagemaschinen
- Pressen
- chemischen Prozessen

Einige Vorteile für den Anwender:

- Anpassung an veränderte funktionelle Abläufe mittels Programmkorrekturen; keine Verdrahtungsänderungen,
- niedrige Instandhaltungs- und Ersatzteilkosten durch Minimierung und Vereinheitlichung der Hardwarekomponenten,
- hohe Zuverlässigkeit durch umfassenden Einsatz von LSI-Schaltkreisen und Verknüpfung der Hardwarebaugruppen mit Busstrukturen in gedruckter Rückverdrahtungstechnik,
- große Störsicherheit durch optoelektronische Entkopplung der zentralen Verarbeitungseinheit von der Prozeßein- und -ausgabeeinheit und Aufbau der Ein- und Ausgabelogik in CMOS-Technik mit hohem Störabstand,
- optimale Anpassung an die Steuerungsaufgaben durch
  · drei hierarchisch aufgebaute konstruktive Ausbaustufen: PC 601, PC 602, PC 603
  · wählbare Kapazität des Steuerprogrammspeichers in Stufen von 1 k Byte bis maximal 16 k Byte
  · zehn unterschiedliche Typen von Ein- und Ausgabebaugruppen für binäre und analoge Prozeßein- und
- ausgabeinformationen
  · wahlweise Anordnung der Ein- und Ausgabebaugruppen, keine Festplatzanordnung
- 16 schnelle Eingänge mit Reaktionszeiten $\leq$ 10 ms mittels einer Prozeßeingabebaugruppe PI; vorzugsweise geeignet zur Steuerung von Positioniervorgängen über Endschalter,
- Erweiterung der Prozeßein- und -ausgabeschnittstelle durch 8×16 Multiplexeingänge von 8×8 Multiplexausgänge; vorzugsweise geeignet zum Anschluß von Bedien- und Anzeigeeinheiten,

- einfache Programmierung mittels einer problemorientierten Programmiersprache,
- Arithmetikprogramme, vom Hersteller implantiert, wie
  - Addition
  - Subtraktion
  - Multiplikation
  - Division
  - Vergleich (größer, gleich, kleiner)
  - Zähler
  - Schieberegister

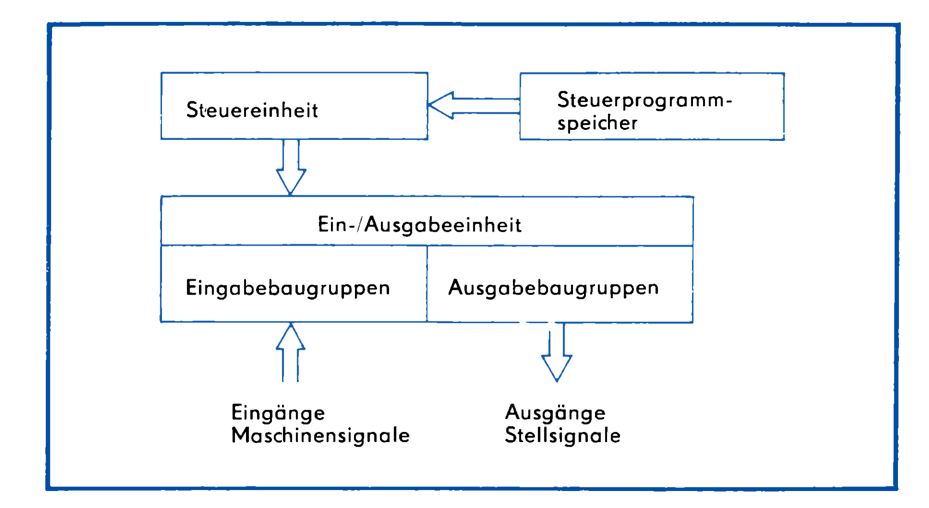
  (zum Lieferumfang des Steuerungsherstellers gehörend), können durch symbolische Aufrufe problemlos in das Steuerprogramm eingegliedert werden,
- A/D- und D/A-Prozeßbaugruppen bieten die Möglichkeit der Prozeßüberwachung und Prozeßsteuerung auf der Basis analoger Signale,
- mittels gestützter CMOS-Speicher werden 20 Byte Ausgabehaftspeicher und 4 Byte nullspannungsgesicherte Zwischenergebnisse realisiert,
- ausgebaute Test- und Diagnoseroutinen in Verbindung mit einer in jeder Ausrüstung enthaltenen Serviceeinheit ermöglichen eine unproblematische und schnelle Fehlerortung.

Was ist unter einer speicherprogrammierbaren Steuerung zu verstehen?

Sie ist die moderne Form einer Industriesteuerung. Elektronische Baugruppen übernehmen die Funktion der konventionellen Relaissteuerung oder anderer verdrahteter Steuerungen.
Die dort notwendige Verdrahtung wird durch das Steuerprogramm ersetzt.

Prinzipschema einer PC

Ein logischer Kern (Steuereinheit) der PC verarbeitet den Ist-Zustand von Maschinensignalen entsprechend dem Steuerprogramm und schaltet in Abhängigkeit vom Ergebnis Stellsignale.



Eingangsbaugruppen

Sie dienen der Anpassung digitaler oder analoger Eingangssignale auf den internen Logikpegel der PC. Elektrische Störungen werden von der Steuerung ferngehalten.

Ausgangsbaugruppen

Sie realisieren die Zwischenspeicherung und die Anpassung der Stellsignale an die zu steuernde Anlage.
Ein- und Ausgangsbaugruppen gemeinsam bilden die prozeßspezifische Ein- und Ausgabeeinheit.
Die Signalzustände von Ein- und Ausgängen werden mittels LED angezeigt.

Steuereinheit und Programmspeicher

Im elektronischen Speicher ist in Form von Befehlen das Steuerprogramm abgelegt. Die Steuereinheit arbeitet die Befehlsfolge nacheinander ab.
Diese Befehlsfolge gilt für einen ganz bestimmten Anwendungsfall.
Soll die Funktion der speicherprogrammierbaren Steuerung geändert werden, ist lediglich der Speicherinhalt mit Hilfe steuerungsspezifischer Programmiertechnik zu korrigieren. Eine Änderung der Verdrahtung oder Kontaktanordnung (wie bei einer Relaisschaltung) ist nicht erforderlich.
Wie schon erwähnt, wird in der PC 600 als Steuereinheit ein Mikrorechner eingesetzt.
Damit verfügt die Steuerung neben der Verarbeitung von Booleschen Gleichungen noch über die Möglichkeiten, arithmetische Operationen, Zählungen und Vergleiche auszuführen. Das erhöht den Gebrauchswert erheblich und übertrifft damit das Funktionsvermögen einer Relaissteuerung.
Für einen Kostenvergleich zwischen herkömmlicher Technik und der programmierbaren Steuerung sind außer den Anschaffungskosten die Aufwendungen für Projektierung, Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung zu betrachten.

Verdrahtungsaufwand Relaisschaltung – PC

1. Projektierung

Mit dem Einsatz einer programmierbaren Steuerung hat der Elektrokonstrukteur die Möglichkeit, den Projektierungsaufwand wesentlich zu senken. Durch die modulare Bauweise der Steuerung ist der Konstrukteur schnell in der Lage, die für seinen Anwendungsfall erforderliche Konfiguration auszuwählen und beim Steuerungshersteller zu bestellen.
Der Abschluß der Projektierung braucht erst unmittelbar vor Beginn der Montage zu erfolgen.
Beim Aufstellen der Steuerungsfunktion kann der Konstrukteur sehr flexibel arbeiten. Da ein Eingang oder Ausgang beliebig oft verwendet werden kann, sind umfangreiche Verknüpfungen möglich.

2. Montage

Innerhalb der programmierbaren Steuerung ist keine konventionelle Verdrahtung erforderlich, da die elektrische Verbindung zwischen den Baugruppen durch gedruckte Rückverdrahtung oder steckbare Standardkabel erfolgt.
Eingabeelemente benötigen nur einen einzigen Kontakt, der im Programmspeicher beliebig oft als Schließer oder Öffner verarbeitet werden kann.
Außerdem wird bei Einsatz einer PC eine bedeutende Platzersparnis erzielt. Sie beansprucht ein Drittel des Volumens einer äquivalenten Relaissteuerung.

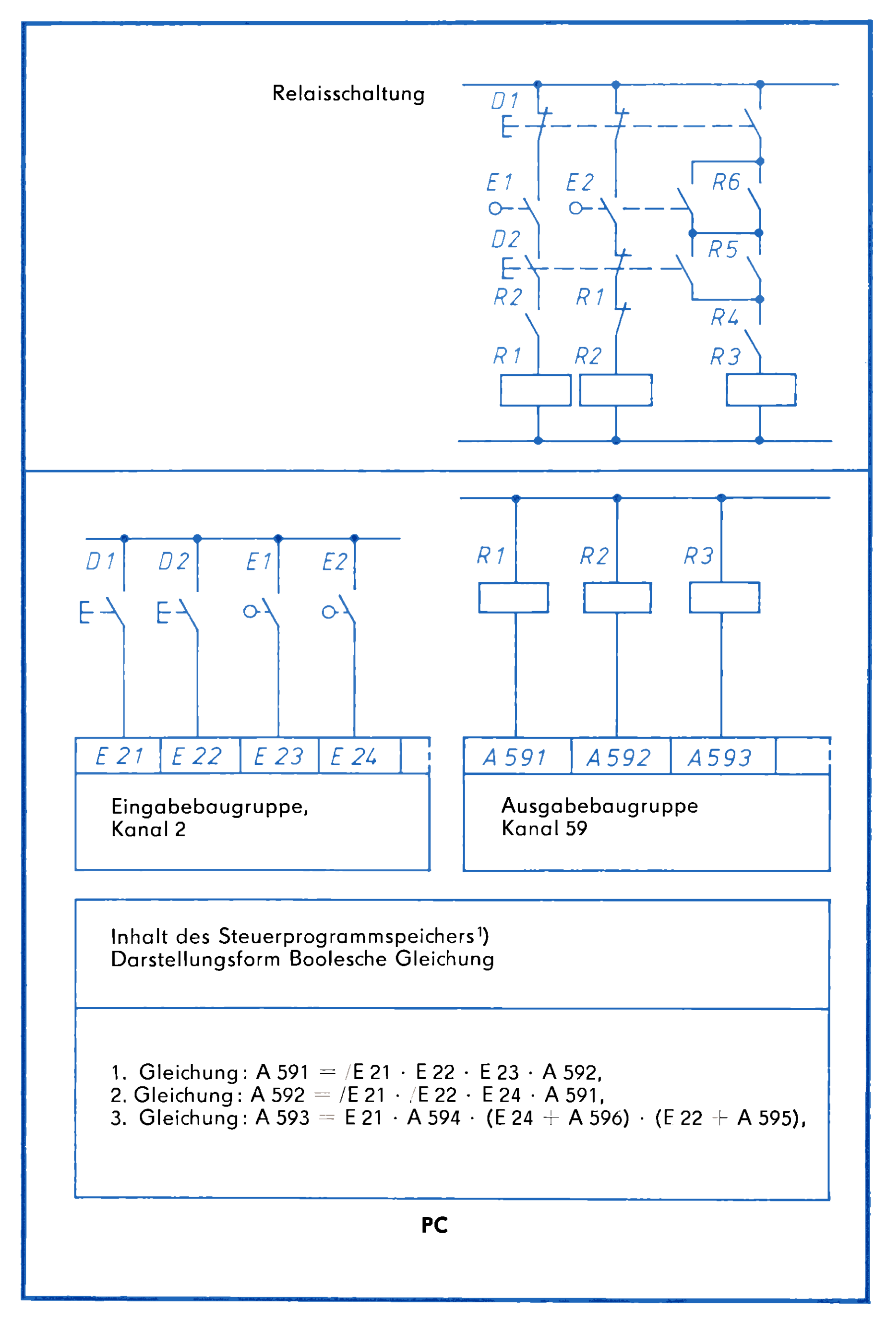
3. Inbetriebnahme

Durch den Einsatz von Schreib-Lesespeichern (RAM) in der PC während der Inbetriebnahme im Zusammenwirken mit dem Programmier- und Inbetriebnahmegerät (PRG) ist man in der Lage, den Inhalt des Steuerprogrammspeichers so lange auf einfache Art zu korrigieren, bis die gewünschte Funktion erreicht ist. Mit dieser Technik wird eine wesentliche Zeitersparnis in der Inbetriebnahme- und Erprobungsphase erzielt.

4. Instandhaltung

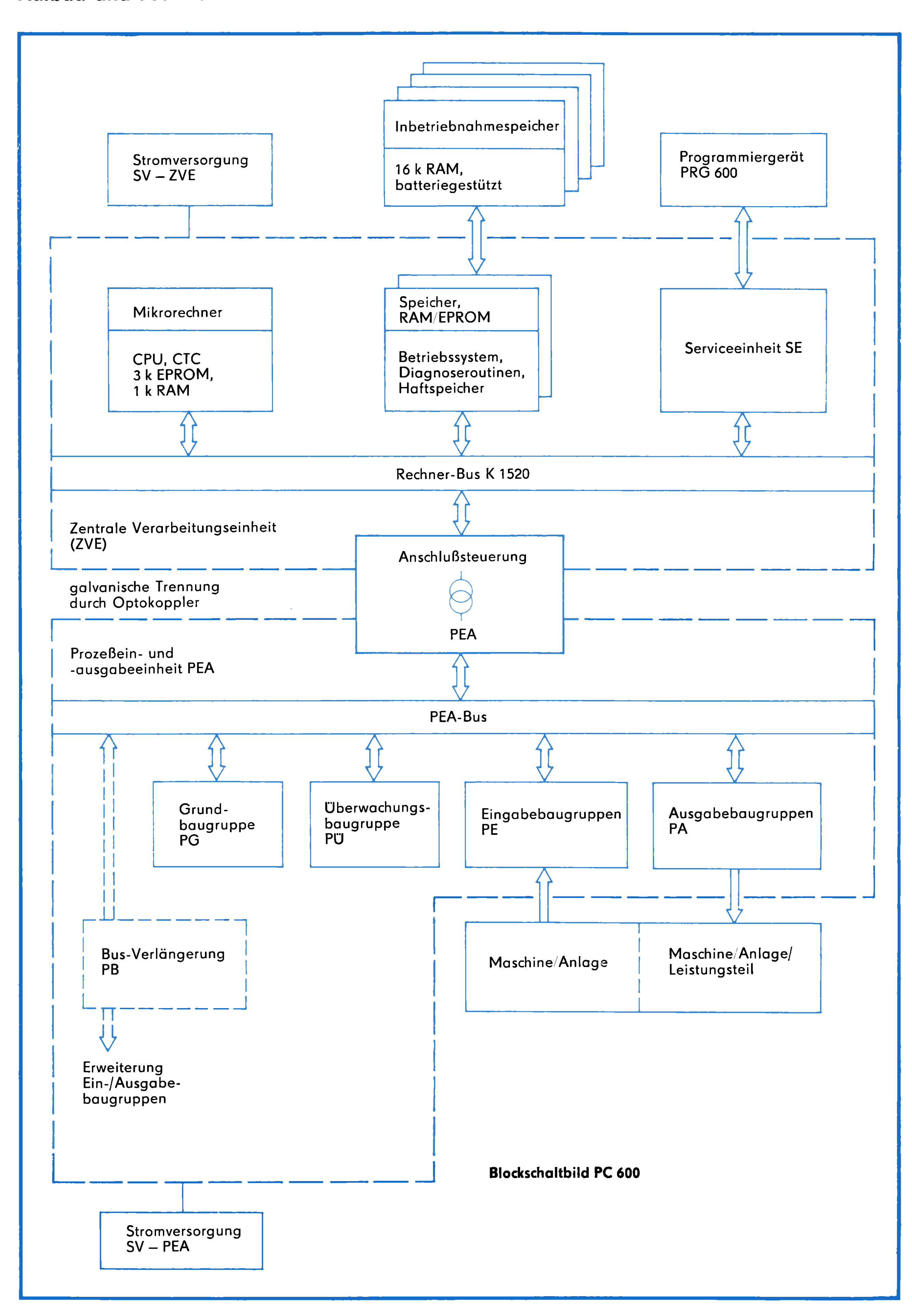
Die hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit einer speicherprogrammierbaren Steuerung ist durch die Praxis bewiesen. Treten dennoch Ausfälle auf, wird mit Hilfe der Serviceeinheit und der zur PC gehörenden Fehlersuchprogramme (Diagnoseroutinen) die defekte Baugruppe lokalisiert.
Mit dem Austausch der fehlerhaften Baugruppe ist die Anlage in kürzester Zeit wieder betriebsbereit.
Die Diagnose kann auf die gesteuerte Anlage ausgedehnt werden.

Konstruktives Beispiel

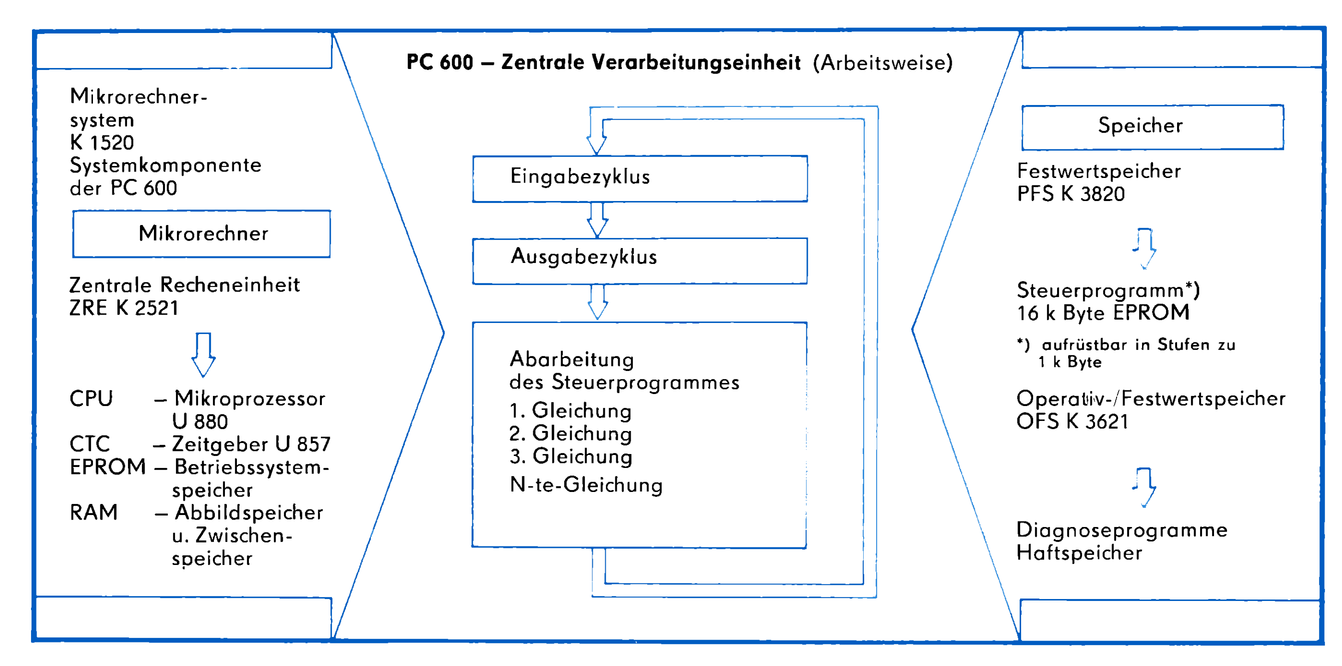


¹) E 21 ≙ D 1, A 591 ≙ R 1 } Bezeichnung von Ein- und Ausgängen innerhalb der PC
· logische Operation UND ≙ Reihenschaltung von Kontakten
\+ logische Operation ODER ≙ Parallelschaltung von Kontakten
/ Negation ≙ Öffnerkontakt

Aufbau und Funktion



Blockschaltbild PC 600



Steuerzyklus

Die PC 600 arbeitet in sich ständig wiederholenden Steuerzyklen, die sich aus 3 Phasen zusammensetzen.
Während der Abarbeitung des Steuerprogrammes wird nicht auf die Signale der gesteuerten Anlage selbst, sondern auf einen steuerungsinternen Abbildspeicher zugegriffen, der den äußeren Signalzustand in einem Steuerzyklus widerspiegelt.
Elektrische Störungen werden damit von der Steuerung ferngehalten.

1. Phase: Eingabezyklus

Übernahme aller Eingangssignale in den Abbildspeicher

2. Phase: Ausgabezyklus

Übergabe von Ausgangssignalen aus dem Abbildspeicher an die Ausgabebaugruppen

3. Phase: Interpretation

Abarbeitung des Steuerprogrammes (Boolesche Gleichungen) durch ein Interpretationsprogramm und füllen des Abbildspeichers mit den Ergebnissen der Interpretation

Zykluszeit t_Z

Die Zeit für das Durchlaufen eines Steuerzyklus ist abhängig von der Anzahl und der Länge der Gleichungen, d. h., von der benötigten Programmspeicherkapazität und der Zahl der zu bedienenden Ein- und Ausgänge.
Die Zykluszeit der PC 600 beträgt
$10 \text{ ms} < t_Z < 160 \text{ ms}$

Reaktionszeit t_R

Die PC reagiert auf die Signalwechsel an den Eingangsbaugruppen erst nach Verlauf der Reaktionszeit.
Sie ist abhängig von der Zykluszeit und dem Zeitpunkt des Eintreffens der Signaländerung, bezogen auf den Steuerzyklus.
Die Reaktionszeit der PC 600 beträgt
$t_Z < t_R < 2 t_Z$

Reaktionszeit für schnelle Eingänge t_{RSE}

Die Reaktionszeit läßt sich für bestimmte Eingangssignaländerungen auf
$3 \text{ ms} < t_{RSE} < 10 \text{ ms}$
verkürzen. Diese sogenannten „schnellen Eingänge" unterbrechen den Steuerzyklus. Sie sind an den Einsatz der dafür vorgesehenen Eingabebaugruppe PI gebunden.

Haftspeicher

Dem Anwender stehen 160 bit Haftspeicher für Ausgänge und 32 bit für Zwischenergebnisse zur Verfügung, die ihren Inhalt bei Ausfall der Stromversorgung/Netzabschaltung beibehalten.

Prozeßein- und -ausgabeeinheit (PEA)

Die Prozeßein- und -ausgabeeinheit ist das Bindeglied zwischen Zentraleinheit und gesteuerter Anlage.
Sie faßt Eingabesignale kanalweise zusammen und fächert die Ausgabesignale zur Verstärkung durch die Ausgabebaugruppen auf. Ein umfangreiches Sortiment an Baugruppen wird den verschiedensten Anwendungen gerecht.

PEA-Vorteile:

- störsicher und verlustleistungsarm durch CMOS-Technik
- einfache Signalzuführung über Flachsteckanschlüsse
- bequemer Baugruppentausch durch Vorsteckkartenprinzip
- Kontrolle der Signale über LED-Anzeige

E/A-Kanal

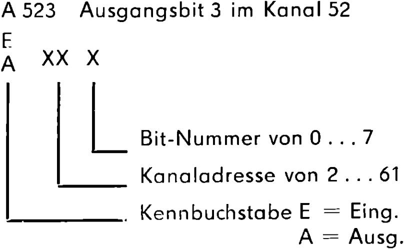
Ein Aus- oder Ausgabekanal ist die auf einer PEA-Baugruppe adressierbare Anordnung von maximal 8 binären Ein- oder Ausgabesignalen. So verarbeitet z. B. die Kartenbaugruppe PE 3 insgesamt 4 Eingabekanäle, d. h., 32 binäre Eingabesignale.

Adressierung

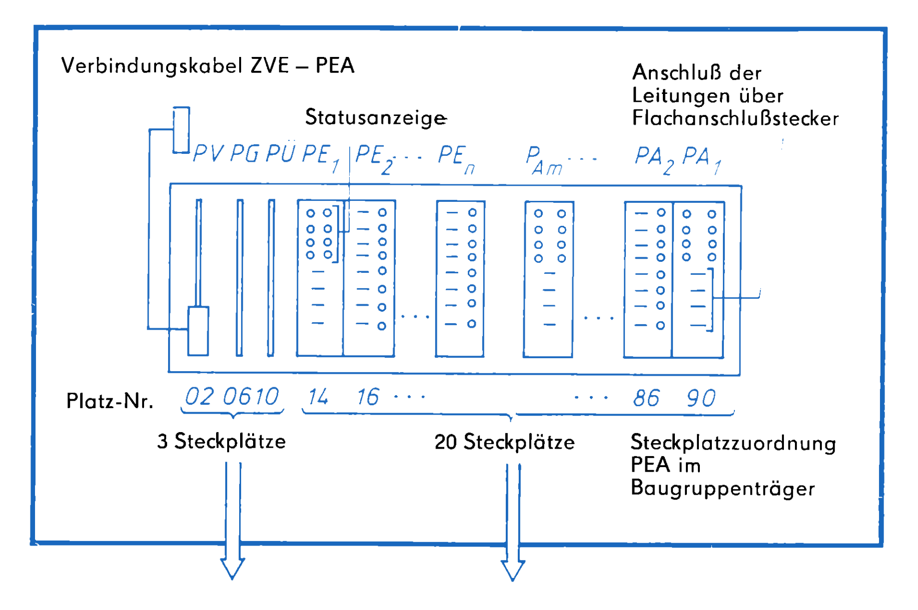
Adreßbereich für den Anwender:
Kanal 2 . . . Kanal 61
Mit diesen 60 Kanaladressen sind 480 Ein- und Ausgänge ansprechbar.
Bei Multiplexverarbeitung kann diese Zahl auf 640 Ein- und Ausgänge erweitert werden.
Ein- oder Ausgänge sind nach folgendem Schema zu kennzeichnen.

Beispiel

E 25 Eingangsbit 5 im Kanal 2
A 523 Ausgangsbit 3 im Kanal 52



Kanaladressen werden nach Vorgaben des Anwenders vom Steuerungshersteller durch Lötbrücken in der PEA-Rückverdrahtung den Ein- und Ausgabebaugruppen zugeordnet.
Eingabekanäle werden von Kanal 02 ab aufwärts belegt. Im Baugruppenträger erfolgt die Anordnung der Eingabekartenbaugruppen (KBG) von links nach rechts.
Bei den Ausgabekanälen wird von Kanal 61 ab abwärts belegt, d. h., im Baugruppenträger erfolgt die Anordnung der Ausgabekartenbaugruppen (KBG) von rechts nach links. Die Grenze zwischen Ein- und Ausgabekanälen ist variabel; Kanäle können ausgelassen werden.



Anschlußbeispiele PEA

Die vorhandene Stromversorgung kann entsprechend dem Steuerumfang erweitert werden:

- ±15 V für Analog-Eingabe und -Ausgabe
  0,1 A oder 1,5 A belastbar
- 24 V GS für Eingabeelemente;
  2 A belastbar
- 12 V GS für Relais-Ausgabe-KBG;
  1,5 A oder 4,3 A belastbar

Der Netzanschluß erfolgt über eine 3polige Klemme (Phase, Nulleiter, Schutzleiter).

PEA-Grundausrüstung

PV	PA	PÜ
Bildung des PEA-Bus galvanische Trennung der Signale von der zentralen Verarbeitungseinheit	Kanaladressierung der Ein-/Ausgabebaugruppen Bildung der Diagnosesignale für PEA	Überwachung des Steuerzyklus und der Zykluszeit

Ein-/Ausgabe

	Eingabebaugruppen (PE)	Ausgabebaugruppen (PA)
digital	PE 1 PE 2 PE 3 P I	PA 3 PA 4 PA 6 PA 7
analog	PAD 1 PAD 2	PDA 2

Prozeßein-/-ausgabeeinheit (PEA)

Projektierungsablauf

Mit dem Projektierungsalgorithmus des Steuerungssystems PC 600 wird dem Anwender eine weitgehende Anpassung an seine zu lösende Steuerungsaufgabe geboten.

Varianten

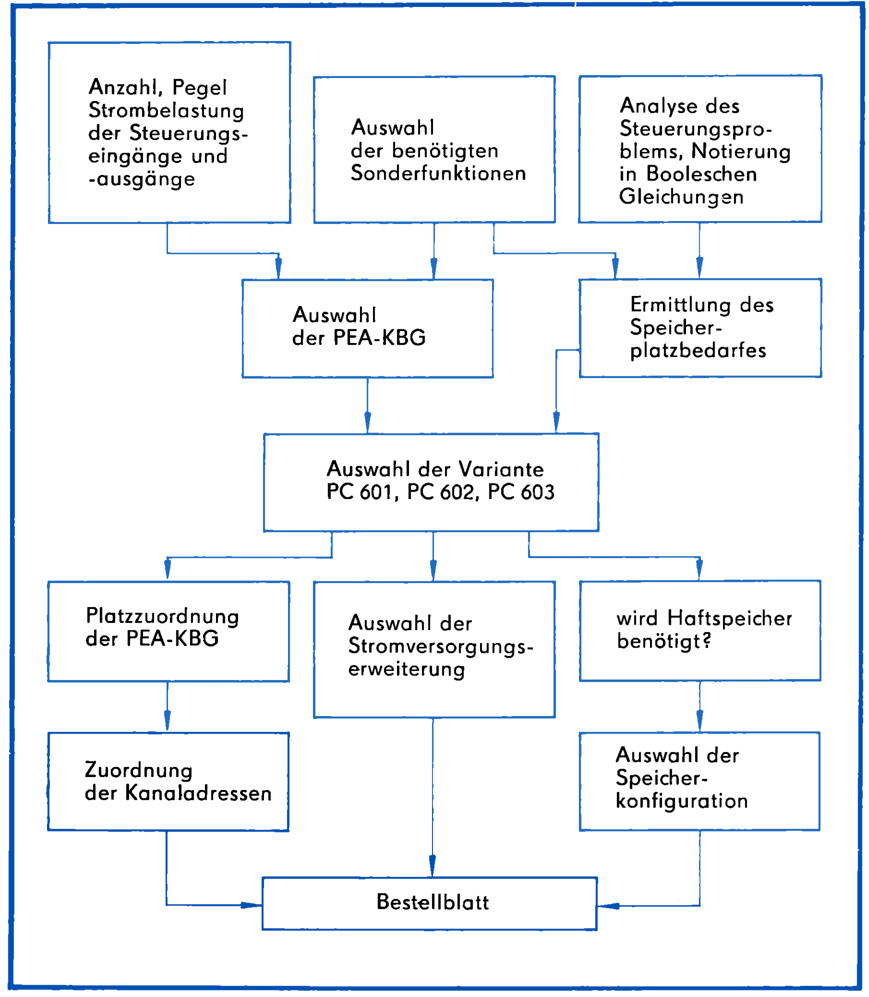
Dem Anwender stehen 3 Grundvarianten zur Verfügung. Sie unterscheiden sich durch:

– Steckplätze für Ein-/Ausgabe-baugruppen
  PC 601: 13 Plätze
  PC 602: 20 Plätze
  PC 603: 40 Plätze
– Programmspeicherkapazität
  PC 601: 8 k Byte
  PC 602: 16 k Byte
  PC 603: 16 k Byte
– Konstruktive Abmessungen

Variante	B	H	T (mm)
PC 601	578	894	370
PC 602	578	1094	370
PC 603	578	1494	370

Programmierung

Die Programmiersprache der PC 600 ist die Boolesche Gleichung. Das Aneinanderfügen solcher Gleichungen unter Einbeziehung von bedingten Sprüngen,



Konstruktiver Aufbau PC 602

1 Buskopplung
2 Schutzleiter-Anschluß
3 Hersteller-, Ursprungs- und Leistungsschild
4 Vorsteckkarten mit Flachanschlußsteckern, Nennbreite 2,8 oder 6,3
5 Kanal für Pozeßleitungen
6 gerasterte L-Schiene 28×28×2,5
7 Langloch 7×15

Arithmetikprogrammen und Programmteilen, die im Befehlsvorrat des Mikroprvzessors U 880 geschrieben sind (Assemblerprogramm), ergibt den Logikblock.
Werte von Zeitgliedern, die Zuweisung von Kanaladresse zu bestimmten Typen Kartenbaugruppen, Haftspeicher und Multiplexkanäle, werden in einem Werteblock vereinbart.

Die Boolesche Gleichung

Zwecks Identifikation der Gleichung für Korrekturen im Dialog mit dem Programmiergerät und zur symbolischen Adressierung der Einsprungadressen bei bedingten Sprüngen wird der Beginn der Gleichung durch eine Satznummer N gekennzeichnet.
N xxx: Variable = Boolescher Ausdruck
↑
(0 . . . 999)

Das Steuerprogramm

Der Steuerungsentwurf kann nach einer dem Anwender bekannten Methode erarbeitet werden. In jedem Fall ist das Ergebnis einfach in die der PC 600-eigenen Notierung umsetzbar.

Variable

Variable erhalten einen entsprechend dem Steuerungsablauf festgelegten Kennbuchstaben und die zuzuordnende Ziffernfolge der zugelassenen Wertebereiche.

Kennbuchstabe	Bedeutung
A	Ausgang
D	Zeitgliedeingang
E	Eingang
F	Fehlergleichung für Maschinenfehler
P	Zwischenspeicher (Sonderbelegung)
Y	Arithmetikvariable
Z	Zwischenspeicher; Zeitgliedausgang

Operatoren

Das Verknüpfungsglied innerhalb Boolescher Gleichungen bilden die nachgenannten Operatoren

Zeichen	Bedeutung	
·	und	(Reihenschaltung)
+	oder	(Parallelschaltung)
/	Negation	(v. einer Variablen)
()	Klammer	
✱	Sprunganweisung	

Arithmetikprogramme

Die im Gleichungssystem aufrufbaren Arithmetikprogramme verarbeiten ganze Zahlen im Wertebereich
±32767

Folgende Arithmetikprogramme sind vorhanden:

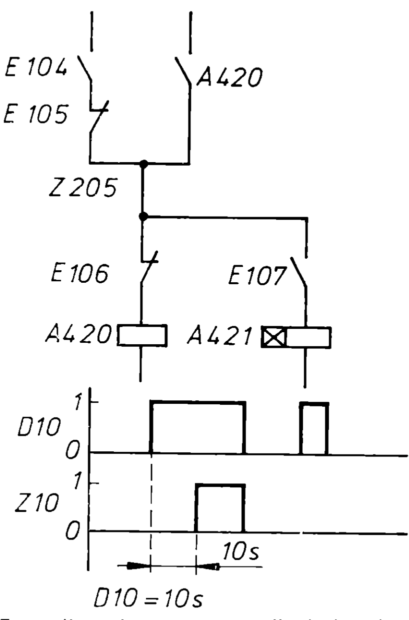
ADD	Addition
SUB	Subtraktion
MUL	Multiplikation
DIV	Division
EQ	Vergleich „Größer", „Kleiner", „Gleich"
PUT	Datenzuweisung Dual → BCD
GET	Datenzuweisung BCD → Dual
C	Zähler 4stellig

Zeitglieder

Jedem Zeitglied kann ein Wert zwischen 100 ms und 100 min in Schritten von 100 ms zugewiesen werden. Es sind 32 Zeitglieder zugelassen.

Beispiele

1. Programmierung aus Relaisplan



D10 = 10s

Es soll neben einer selbsthaltenden Schaltung ein anzugsverzögertes Relais realisiert werden. Den Kontakten bzw. Relais wurden Steuerungseingänge bzw. -ausgänge zugeordnet. Die Anzugsverzögerung soll 10 s betragen.

⋮
N 103:Z 205 = (E 104./E 105) + A 420,
N 104:A 420 = Z 205./E 106,
N 105:D 10 = Z 205./E 107,*)
N 107:A 421 = Z 10,**)
⋮ *) (Erregung der Zeitstufe D 10)
⋮ **) (verzögertes Signal)

2. Programmierung aus Logikplan

A 481, B32, Z 124, E27, A 589, Z 136, &, &, 1, 1, S5, Z5, D5, &, A596, A597

Werteblock:

D 5 = 0 : 5.Ø,	Verzögerungszeit 5 s (min : s. cs)
K 59 = PA 3, K 48 = HA 3, K 2 = PE 1, K 3 = PE 3,	Zuweisung der Kartentypen zu den Ein- und Ausgangskanälen HA 3 = Haftspeicher
!	Ende des Werteblockes

Logikblock:

N 1: D 5 = E 32 · Z 124 + E 27 · /Z 124
Erregung des Zeitgliedes
N 2: A 596 = A 481 + D 5
N 3: /A 597 = Z 5 · /A 598 · Z 136
Z 5: Zeitgliedausgang
N 4: N 1!,
Ende des Logikblockes;
Rücksprung zur Gleichung N 1.

3. Lösung der Gleichung
Y 2 = (Y 0 + 1024) Y 1

Dazu sind als Voraussetzung die nachfolgenden Vereinbarungen für dieses Beispiel zu treffen:

- Y 0 und Y 1 sind als 4stellige BCD-Werte über eine Kartenbaugruppe (KBG) PE 3 (Kanäle 4, 5, 14, 15) einzugeben.
- Die Vorzeichen von Y 0 und Y 1 sind in den Zwischenspeichern Z 167 und Z 168 festzulegen.
- Das Ergebnis (Y 2) ist als 5stelliger BCD-Wert über zwei KBG PA 7 (Kanäle 53, 54, 55) auszugeben; Vorzeichen A 560.
- Eine mögliche Überschreitung des Wertebereiches ist durch A 561 anzuzeigen.
- Die Gleichung ist nur dann zu berechnen, wenn Z 100 gesetzt wird.

Steuerprogramm:

⋮
N 153:N 161 ✱/Z 100,
N 154:UGET = (Z 167 E 05 H E 05 L E 04 H E 04 L; Y 0),
N 155:UGET = (Z 168 E 15 H E 15 L E 14 H E 14 L; Y 1),
N 156:UGET = 1024; Y 2),
N 157:UADD = (Y 0; Y 2; Y 2),
N 158:UMUL = (Y 1; Y 2; Y 2),
N 159:UPUT = (Y 2; A 560 A 55 L A 54 H A 54 L A 53 H A 53 L),
N 160:A 561 = Z 99,
⋮

Erläuterungen:

N 153: bedingter Sprung; wenn Z 100 nicht gesetzt, werden die Gleichungen N 154 bis N 160 übersprungen.
N 154: Zuordnung von Halbbyte zur Logikvariablen Y 0. Zur Übernahme mehrstelliger BCD-Werte von PEA-Kanälen bzw. zur Ausgabe werden Halbbytes verwendet, die mit L oder H gekennzeichnet sind.

E 04 L: Kanal 4, Bit 0 bis 3 – Einer
E 04 H: Kanal 4, Bit 4 bis 7 – Zehner
E 05 L: Kanal 5, Bit 0 bis 3 – Hunderter
E 05 H: Kanal 5, Bit 4 bis 7 – Tausender
Z 167: Zwischenspeicher Z 167 – Vorzeichen
N 155: entsprechend N 154
N 156: Y 2 = 1024
Y 2 als Zwischenvariable
N 157: Y 0 + Y 2 = Y 2
Y 2 als Zwischenvariable
N 158: Y 1 · Y 2 = Y 2
Y 2 als Ergebnis
N 159: Ausgabe der Logikvariablen, Halbbytezuordnung entsprechend N 154
N 160: Eine Überschreitung des Wertebereiches wird über A 561 ausgegeben.

Geräte zur Programmierung, Inbetriebnahme, Service

Für Programmierung, Inbetriebnahme und den Service stehen zwei Baugruppen bzw. Geräte zur Verfügung.

Serviceeinheit SE

Als universelles Kommunikationsmittel ist sie am Rechnerbus der Steuerung angeschlossen.
Über die Bedien- und Anzeigeelemente der Serviceeinheit, in Verbindung mit dem Betriebssystem sowie der zum Lieferumfang gehörenden Diagnoseprogramme, ist ein umfassender Informationsaustausch zwischen allen Steuerungskomponenten und der Serviceeinheit gegeben.

Betriebsarten:

- **Automatikbetrieb** – Anzeigemöglichkeit des Inhaltes der Abbild- und Zwischenspeicher für die Variablen A, D, E, P, Y, Z.
- **Forcen** – Überschreitung von Eingängen und Bearbeitung des Steuerprogrammes mit den geforcten geänderten) Variablen.
- **Inbetriebnahme** – Statusanzeige angewählter Eingänge und Setzen von Ausgängen. Über Reeingabe Kontrolle der gesetzten Ausgänge an der Prozeßschnittstelle.
- **Speicherverkehr** – Lesen aller Speicherzellen, Einschreiben und Ändern der RAM-Speicher.
- **Diagnose** – Aufruf von Diagnoseprogrammen zur Fehlersuche in Verbindung mit der codierten Fehleranzeige.
- **Generierung** – Beschreiben des Abbildspeichers mit einer vorgebbaren Variablenkonfiguration und Abarbeitung eines Zyklus.

Diese Betriebsarten ermöglichen im Fehlerfall eine zielgerichtete und feinstufige Fehlerortung ohne zusätzliche Hilfsmittel.

- **Programmieren** – Eingabe und Korrektur des Steuerprogrammes mit angeschlossenem Programmiergerät

Diagnose

Zur Fehlererkennung und Fehlerortung stehen umfangreiche Diagnosemöglichkeiten zur Verfügung.

- Bei jeder Netzzuschaltung der Steuerung läuft die Grunddiagnose ab, in der die wichtigsten Baugruppen überprüft werden.
  - Zentrale Recheneinheit
  - Serviceeinheit
  - Speicher
  - Schnittstelle Rechner/PEA
  - Adreß-, Daten- und Steuerbus

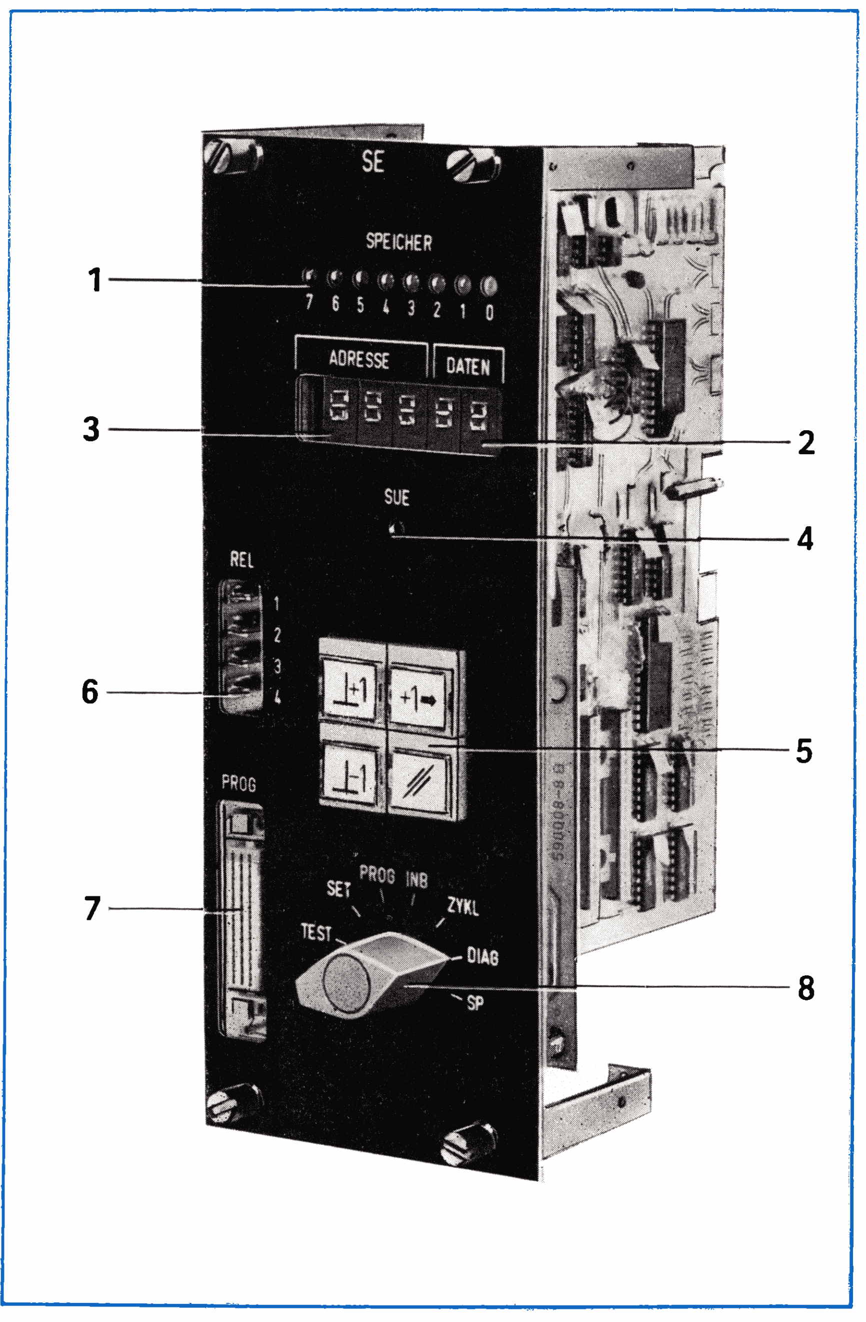
Wird ein Fehler erkannt, erfolgt eine Anzeige auf der Serviceeinheit, die Steuerung wird nicht für den Automatikbetrieb freigegeben.

- Im Betriebszustand der Steuerung werden wichtige Funktionen überwacht.
  - Datenausgabe – Reeingabe
  - Lüfterbaugruppe
  - Kanaladressierung
  - Zykluszeit
  - elektronische Sicherung
  - Steuerprogramm

Anzeige der Fehler auf Serviceeinheit.

- Alle Stromversorgungs-Potentiale werden auf Unterspannung überwacht sowie die Einhaltung der zulässigen Umgebungstemperatur kontrolliert. Die Anzeige erfolgt durch LED auf der KBG Überwachung der Stromversorgung.
  Das Fehlersignal wird mittels Relaiskontakt dem Anwender zur Verfügung gestellt.
- Sind nullspannungsgeschützte Speichergruppen in der Steuerung vorhanden, wird bei Netzzuschaltung überprüft, ob die Stützspannung der Akkus ausreichend für den Datenerhalt ist. Die Anzeige des Fehlersignals erfolgt auf der Serviceeinheit.

Zur gezielten Fehlersuche können mittels Serviceeinheit Diagnoseroutinen für alle PEA-Baugruppen aufgerufen werden. Mit Hilfe des Diagnosehandbuches kann ein Fehler leicht identifiziert werden.



1 Anzeige der Datenbit
2 Datenanzeige – hexadezimal
3 Adressenanzeige
4 Batteriespannungsanzeige für CMOS-Stützung
5 Tastatur
6 Flachsteckanschluß für Relaiskontakte
7 Anschluß für Programmiergerät
8 Betriebsartenwahlschalter

Programmiergerät PRG 600

Das PRG 600 ist ein komfortables, tragbares Bildschirmgerät zur Eingabe, Korrektur und Archivierung von Steuerprogrammen. Das Gerät kann in Verbindung (on-line) oder ohne Verbindung (off-line) mit der Steuerung betrieben werden.

Die Bedienung des Gerätes wird durch umfangreiche Anweisungen und Ausschriften auf dem Bildschirm unterstützt. Das PRG 600 besitzt einen 23 cm großen Monitor für 10×48 Zeichen sowie eine Schreibmaschinen- und Funktionstastatur. Eine Schwenkhebelfassung ermöglicht das Pogrammieren von EPROM-Schaltkreisen.

Verschiedene Ausstattungsvarianten des PRG 600 gestatten neben den maximal zwei eingebauten Floppy-disk-Laufwerken den Anschluß weiterer peripherer Geräte, wie

Lochbandleser daro 1210*)
Lochbandstanzer daro 1215*)
Kassettenmagnetbandeinheit KMBE 5221
Empfangsfernschreiber FS 1201
als Belegdrucker

*) Steckplatz für Anschlußsteuerung K 6021 vorhanden.

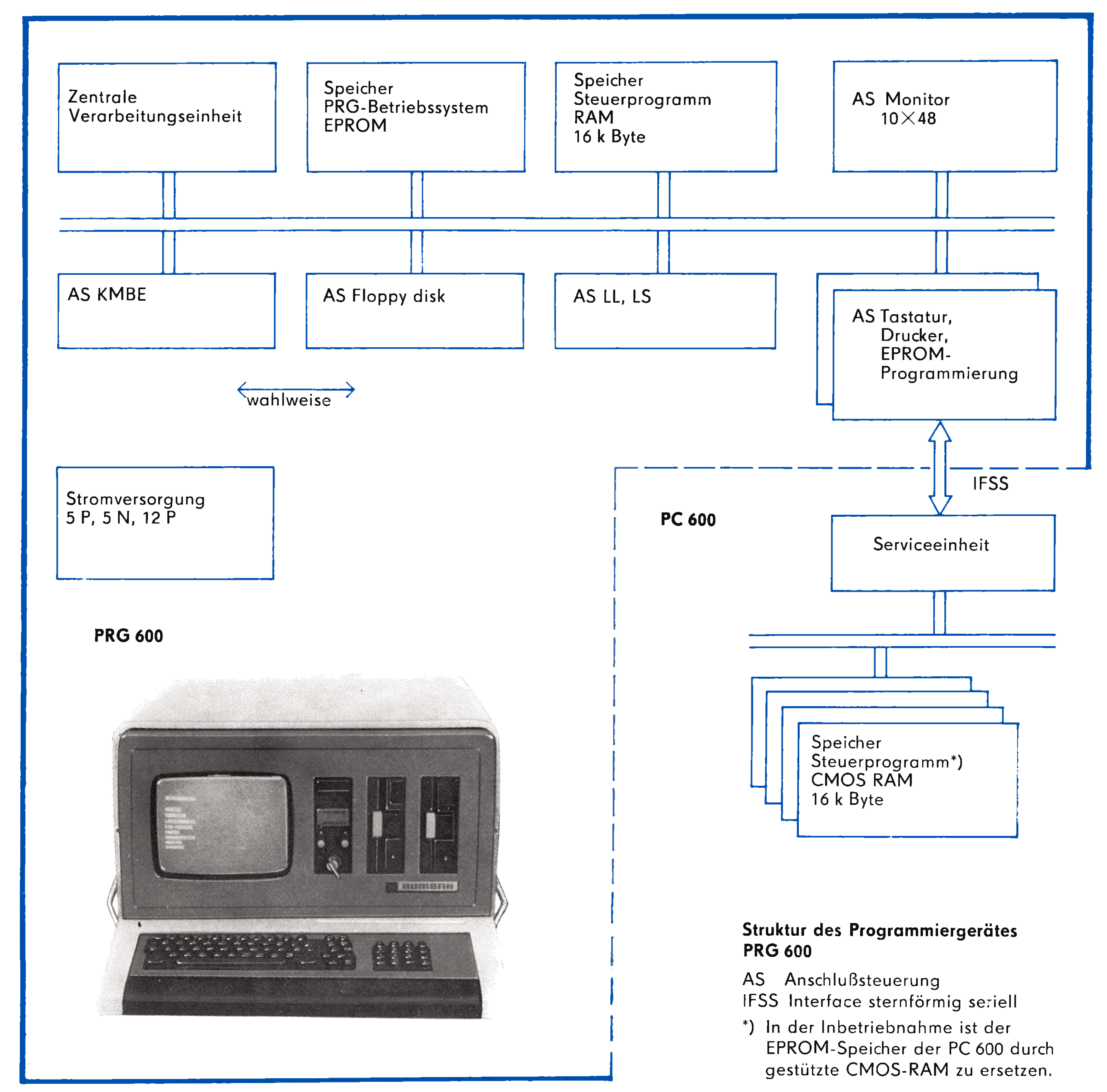
Struktur des PRG 600

Betriebsarten:

- **Eingabe** des Steuerprogrammes über Tastatur oder Datenträger der anschließbaren Peripherie einschließlich Syntaxkontrolle und Sofortkorrektur.
  Eingabe als Quell- oder Objektprogramm.
- **Anzeige** von Gleichungen und Konstanten. Zustandsanzeige von Variablen einschließlich der Werte von Zeitgliedern im laufenden Steuerungsbetrieb.
- **Korrektur**
  Programmkorrektur durch Einfügen, Ändern und Löschen von Zeichen oder Sätzen.
- **Ausgabe** von Programmen auf Drucker und andere Datenträger.
- **EPROM-Programmierung**
  einschließlich Löschkontrolle und Doppeln.
- **Forcen**
  Ein- und Ausschalten von Eingängen und Ausgängen, unabhängig vom Steuerprogramm.
- **Diagnose**
  Aufruf von Fehlersuchprogrammen zum Test des Programmiergerätes.

Programmdokumentation

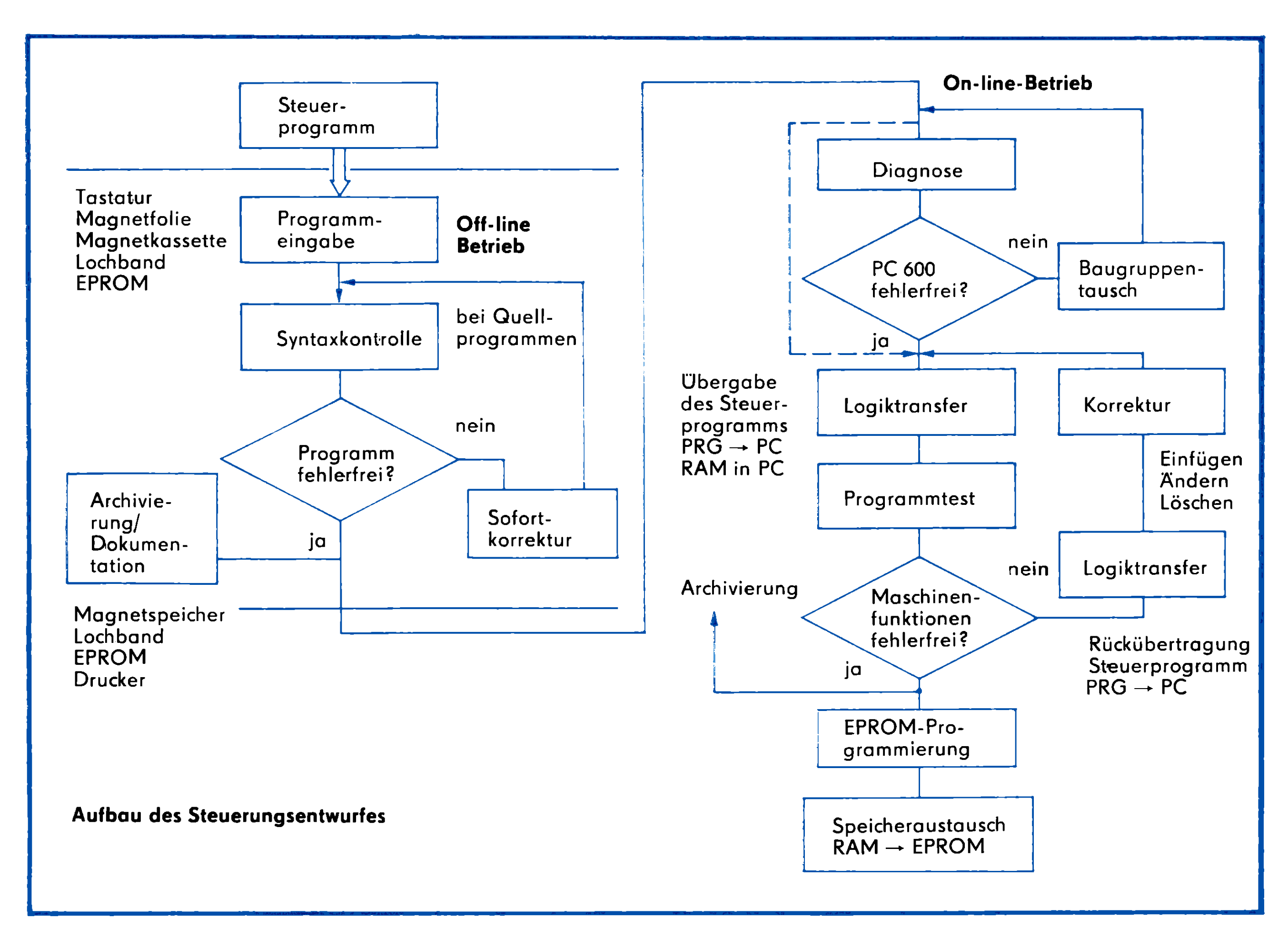
Ausgabe von Querverweislisten und Einfügen von Kommentaren in Steuerprogramme.



Struktur des Programmiergerätes PRG 600

AS Anschlußsteuerung
IFSS Interface sternförmig seriell

*) In der Inbetriebnahme ist der EPROM-Speicher der PC 600 durch gestützte CMOS-RAM zu ersetzen.



Aufbau des Steuerungsentwurfes

Prozeßein-/-ausgabebaugruppen – Eingabe

Typ	Kurz-bezeichnung	anschließbare Prozeßsignale	Belastung d. Signalquelle	Prellunter-drückung	Signalpegel	Bemerkung
digital	PE 1	16	15 mA	8 ms	12–26,4 V[1] GS	[1] Bereitstellung der Signalgeberspannung erfolgt durch steuerungsinterne Stromversorgung
	PE 3	32	10 mA			
	PI	16	15 mA	8 Eing. 0.3 ms 8 Eing. 8 ms		zur Realisierung schneller Eingänge 8×4 für kontaktbehaftete Signalgeber 8×4 für kontaktlose Signalgeber
	PE 2	8	25 mA	120 ms	94–112 V WS	
analog	PAD 1 PAD 2	8	20 kΩ	—	–5 bis +5 V	Wandlung jedes analogen Eingangssignales in 8 bit Digitalwert
		Eingangssignalanpassung für PAD 1; – 4 Gleichspannungsverstärker mit nullpotentialfreien Eingängen von 20 kΩ Eingangswiderstand – 4 Gleichspannungsverstärker mit nullpotentialfreien Eingängen von 200 kΩ Eingangswiderstand				

Für alle Ein- und Ausgänge erfolgt Statusanzeige der Prozeßzustände über LED.
Der Anschluß der Prozeßsignale erfolgt über Flachsteckanschlüsse nach TGL 200-3854.

Ausgabe

Typ	Kurz-bezeichnung	anschließbare Prozeßsignale	Ausgabe-Element	Schalt-spannung	Schaltstrom	Bemerkung
digital	PA 3	8 Kontakte (4 Schließer 4 Wechsler)	Relais GBR 20.1	von 24 V GS bis 220 V WS	von 2,5 V GS bis 0,4 A WS	detaillierte Angaben siehe Projektierungsvorschrift des Herstellers
	PA 4	8 Schließer	Relais RGK 20.1	max. 150 V WS 110 V GS	max. 500 mA	
	PA 6	8	plusschaltende Leistungs-transistoren	20.4–30 V GS	2,2 A	gemeinsame elektronische Sicherung für alle Ausgänge
	PA 7	16	plusschaltende Leistungs-transistoren	5–30 V GS	max. 240 mA	jeder Ausgang ist über eine flinke Schmelzsicherung geschützt
analog	PDA 2	Ausgabe eines analogen Prozeßsignals im Bereich von –10 bis +10 V				





VEB NUMERIK
"KARL MARX"
KARL-MARX-STADT
Betrieb des VEB Kombinat
Automatisierungsanlagenbau
DDR - 9084 Karl-Marx-Stadt
Bornaer Straße 205
Telefon: 474 (0)
Telex: 07151

Technische Daten

	Bedeutung	Wert/Angabe
Netz-anschluß	Betriebsspannung	220 V +22 V −33 V
	Betriebsfrequenz	50 Hz ± 2 Hz; 60 Hz ± 2 Hz
	Anschlußleistung	ca. 300 VA für mittlere Ausbaustufe
Einsatz-bedingungen	Einsatzklasse	
	Betriebsart	Dauerbetrieb
	Schutzgrad	IP 00
	Schutzklasse	I
	Funkentstörung	Funkstörspannung ≦ F 2 Funkstörfeldstärke ≦ F 4
Funktionsumfang	Anzahl der Ein-/Ausgänge	ohne Multiplexbetrieb max. 480 mit Multiplexbetrieb max. 640
	Programmspeicherkapazität	PC 601 max. 8 k Byte PC 602, PC 603 max. 16 k Byte aufrüstbar in Stufen von 1 k Byte
	Flachsteckanschlüsse	2,8 = VPE 3/VPA 7/VPAD 1 und 2 6,3 = VPE 1 und 2/VPA 3 bis 6/VPDA TGL 200-3854 DIN 46247
	Zwischenspeicher	max. 479 bit
	Zeitglieder	max. 32 Softwarezeitglieder von 0,1 s bis 100 Min.
	Zykluszeit	ca. 10 ms je 1 k Byte
	Multiplexbetrieb	8×16 Eingänge 8×8 Ausgänge
	Haftspeicher	20 Byte für Ausgänge und 4 Byte für Zwischenergebnisse
	Steckplätze für Prozeßein- und -ausgabebaugruppen	PC 601 = 13, PC 602 = 20, PC 603 = 40
	Befehlsumfang	UND, ODER, Negation, Mehrfachklammerung, bedingter Sprung, Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Vergleich (>, =, <), Zähler, Schieberegister

Abweichungen technischer Parameter, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, behält sich der Hersteller vor.

DEWAG LEIPZIG · V/1/6 1573 Ag 27/301/84/d